

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-212957

(43)Date of publication of application : 30.07.2003

(51)Int.Cl.

C08G 59/20

C08K 5/17

C08L 23/06

C08L 63/00

H01L 23/29

H01L 23/31

(21)Application number : 2002-010048

(71)Applicant : SHIN ETSU CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 18.01.2002

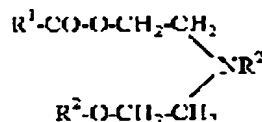
(72)Inventor : TOMIYOSHI KAZUTOSHI
ASANO HIDEKAZU

(54) EPOXY RESIN COMPOSITION FOR SEMICONDUCTOR SEALING AND SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an epoxy resin composition for semiconductor sealing which, in molding in the step of sealing a semiconductor device, exhibits excellent mold release properties in continuous molding, hardly allows runner snapping or mold staining to occur, and gives a cure item excellent in reliability.

SOLUTION: This epoxy resin composition contains (A) an epoxy resin, (B) a curing agent, (C) a mold release agent, (D) a copolymer of an alkenyl- group-containing epoxy compound and an organopolysiloxane represented by composition formula (2): $\text{HaRbSiO}(4-\text{a}-\text{b})/2$, and (E) an inorganic filler. The mold release agent (C) comprises (a) a wax represented by formula (1) (wherein R1 is an 18-40C monovalent hydrocarbon group; and R2 is H or R1-CO-) and (b) a polyethylene wax having an acid value of 15-28.



(1)

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【効果】 本発明の半導体封止用エポキシ樹脂組成物は、半導体部品の封止時の成形に際し、連続して成形した時の離型性に優れ、ランナー折れ及び金型汚れが少なく、しかも信頼性に優れた硬化物を与えるものである。

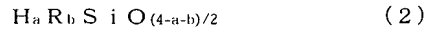
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (A) エポキシ樹脂

(B) 硬化剤

(C) 離型剤

(D) シリコン化合物として、アルケニル基含有エポキシ化合物のアルケニル基と、下記平均組成式 (2) で示されるオルガノポリシロキサン(SiH基とを付加反応させたブロック共重合体



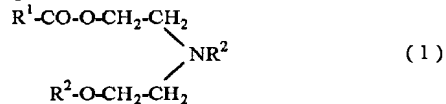
(但し、式中Rは置換又は非置換の一価炭化水素基であり、a、bは0.001 ≤ a ≤ 1、1 ≤ b ≤ 3、1.001 ≤ a + b ≤ 3を満足する正数である。)

(E) 無機質充填剤

を必須成分とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物であって、(C) 離型剤が下記に示す(a)成分及び(b)成分を併用したものであることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

(a) 下記一般式 (1) で示されるワックス。

【化 1】



(但し、式中R¹は炭素数18～40の置換若しくは非置換の一価炭化水素基、R²は水素原子又はR¹-CO-基である。)

(b) 酸価が15～28であるポリエチレンワックス。

【請求項 2】 (A) エポキシ樹脂と (B) 硬化剤との総量100重量部に対して、(C) 離型剤である(a)成分の添加量が0.1～7重量部、(b)成分の添加量が0.1～5重量部、(D) シリコン化合物の添加量がオルガノポリシロキサン部分の含有量が0.1～7重量部となる量、(E) 無機質充填剤の添加量が400～1200重量部であることを特徴とする請求項1記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 3】 請求項1又は2記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物の硬化物で封止した半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体部品の封止時の成形に際し、連続して成形した時の離型性に優れ、金型汚れが少なく、しかも耐湿信頼性に優れた硬化物を与える半導体封止用エポキシ樹脂組成物、及び該樹脂組成物の硬化物で封止した半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】現在、半導体デバイスは樹脂封止型のダイオード、トランジスタ、IC、LSI、超LSIが主流であるが、エポキシ樹脂が他の熱硬化性樹脂に比べて成形性、接着性、電気特性、機械特性、耐湿性等に優れているため、エポキ

シ樹脂組成物で半導体装置を封止することが一般的である。

【0003】半導体封止用エポキシ樹脂組成物中には、半導体部品封止時に、金型からの離型性を高めるため、一般に天然ワックスなどの離型剤が添加されている。しかしながら、連続して半導体部品を成形する際、離型剤成分によって金型が汚れたり、樹脂成分の酸化劣化により金型からの離型性が低下してしまうことがあった。離型性が低下すると離型時のダメージにより半導体素子の信頼性が低下したり、金型のクリーニング頻度が高まり、生産性が落ちるといった問題があった。

【0004】また、添加する離型剤の種類によっては、半導体内部の素子や、基板、リードフレームとエポキシ樹脂組成物との接着性を著しく損なうことがあり、これらの界面で接着性が落ちると剥離が生じたり、半導体部品の半田リフロー時に剥離に起因するクラックが発生することがあった。このため、離型性、特に連続成形時の離型性と各種材料への接着性が両立するエポキシ樹脂組成物の開発が望まれていた。特にビフェニル型エポキシ樹脂、ビフェニル骨格含有アラルキル樹脂においては、その重合度が低いために、金型への樹脂の移行が多くなり、金型汚れが発生しやすいといった性質を有しており、そのために連続成形性に優れた離型剤の開発が望まれていた。

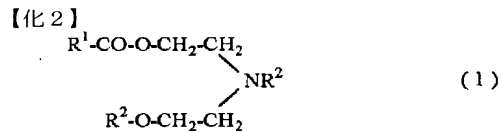
【0005】この問題を解決するため、例えば特開2001-106871号公報では、離型性と半田リフロー時のクラック防止のために、炭素数12～24の飽和脂肪酸と炭素数12～40の脂肪酸アミドを添加した組成物が提案されている。しかしながら、組成物中に飽和脂肪酸と脂肪酸アミドを添加すると、連続成形時の離型性が十分ではなく、金型のクリーニング頻度が多くなるといった問題点があった。

【0006】本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、半導体部品の封止時の成形に際し、連続して成形した時の離型性に優れ、金型汚れが少なく、しかも耐湿信頼性に優れた硬化物を与える半導体封止用エポキシ樹脂組成物、及び該樹脂組成物の硬化物で封止した半導体装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段及び発明の実施の形態】本発明者等は、上記目的を達成すべく鋭意検討を行った結果、(A) エポキシ樹脂、(B) 硬化剤、(C) 離型剤、(D) シリコン化合物及び(E) 無機質充填剤を必須成分とするエポキシ樹脂組成物において、上記(C) 離型剤として、下記の(a)成分及び(b)成分を併用した半導体封止用エポキシ樹脂組成物が、連続成形性に優れるとともに、また該エポキシ樹脂組成物の硬化物で封止された半導体装置が、耐湿信頼性に優れるものであることを見出し、本発明をなすに至ったものである。

【0008】(a) 下記一般式(1)で示されるワックス。



(但し、式中 R^1 は炭素数18~40の置換若しくは非置換の一価炭化水素基、 R^2 は水素原子又は $\text{R}^1\text{-CO-}$ 基である。)

(b) 酸価が15~28であるポリエチレンワックス。

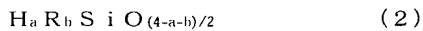
【0009】従って、本発明は、

(A) エポキシ樹脂

(B) 硬化剤

(C) 離型剤

(D) シリコン化合物として、アルケニル基含有エポキシ化合物のアルケニル基と、下記平均組成式(2)で示されるオルガノポリシロキサン SiH 基とを付加反応させたブロック共重合体



(但し、式中 R は置換又は非置換の一価炭化水素基であり、 a 、 b は $0.001 \leq a \leq 1$ 、 $1 \leq b \leq 3$ 、 $1.001 \leq a+b \leq 3$ を満足する正数である。)

(E) 無機質充填剤

を必須成分とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物であって、(C) 離型剤が上記に示す(a)成分及び(b)成分を併用したものであることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物、及び該半導体封止用エポキシ樹脂組成物の硬化物で封止した半導体装置を提供する。

【0010】以下、本発明について更に詳しく説明する。本発明のエポキシ樹脂組成物を構成する(A)エポキシ樹脂は、特に限定されない。一般的なエポキシ樹脂としては、ノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、トリフェノールアルカン型エポキシ樹脂、アラルキル型エポキシ樹脂、ビフェニル骨格含有アラルキル型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、複素環型エポキシ樹脂、ナフタレン環含有エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ化合物、ビスフェノールF型エポキシ化合物、スチルベン型エポキシ樹脂等が挙げられ、これらのうち1種を単独で又は2種以上を併用することができる。

【0011】上記エポキシ樹脂は、加水分解性塩素が1000ppm以下、特に500ppm以下であり、ナトリウム及びカリウムはそれぞれ10ppm以下とすることが好ましい。加水分解性塩素が1000ppmを超えたり、ナトリウム又はカリウムが10ppmを超える場合は、長時間高温高湿下に半導体装置を放置すると、耐湿性が劣化する場合がある。

【0012】本発明に用いる硬化剤(B)も特に限定さ

れるものではない。一般的な硬化剤としては、フェノール樹脂が好ましく、具体的には、フェノールノボラック樹脂、ナフタレン環含有フェノール樹脂、アラルキル型フェノール樹脂、トリフェノールアルカン型フェノール樹脂、ビフェニル骨格含有アラルキル型フェノール樹脂、ビフェニル型フェノール樹脂、脂環式フェノール樹脂、複素環型フェノール樹脂、ナフタレン環含有フェノール樹脂、ビスフェノールA型樹脂、ビスフェノールF型樹脂等のビスフェノール型フェノール樹脂などが挙げられ、これらのうち1種を単独で又は2種以上を併用することができる。

【0013】上記硬化剤は、エポキシ樹脂と同様に、ナトリウム及びカリウムをそれぞれ10ppm以下とすることが好ましい。ナトリウム又はカリウムが10ppmを超える場合は、長時間高温高湿下に半導体装置を放置すると、耐湿性が劣化する場合がある。

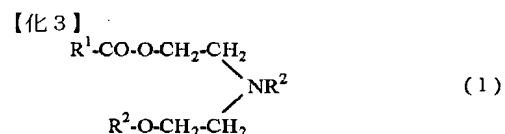
【0014】ここで、硬化剤の配合量は特に制限されないが、硬化剤としてフェノール樹脂を使用する場合、エポキシ樹脂中に含まれるエポキシ基1モルに対して、硬化剤中に含まれるフェノール性水酸基のモル比が0.5~2.0、特に0.8~1.5の範囲であることが好ましい。

【0015】また、本発明において、エポキシ樹脂と硬化剤との硬化反応を促進させるため、硬化促進剤を用いることが好ましい。この硬化促進剤は、硬化反応を促進させるものであれば特に制限はなく、例えばトリフェニルホスフィン、トリブチルホスフィン、トリ(p-メチルフェニル)ホスフィン、トリ(ノニルフェニル)ホスフィン、トリフェニルホスフィン・トリフェニルボラン、テトラフェニルホスフィン・テトラフェニルボレートなどのリン系化合物、トリエチルアミン、ベンジルジメチルアミン、 α -メチルベンジルジメチルアミン、1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7などの第3級アミン化合物、2-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾールなどのイミダゾール化合物等を使用することができる。

【0016】硬化促進剤の配合量は有効量であるが、上記リン系化合物、第3級アミン化合物、イミダゾール化合物等のエポキシ樹脂と硬化剤(フェノール樹脂)との硬化反応促進用の硬化促進剤は、エポキシ樹脂と硬化剤との総量100重量部に対し、0.1~3重量部、特に0.5~2重量部とすることが好ましい。

【0017】本発明に用いられる(C)離型剤は、

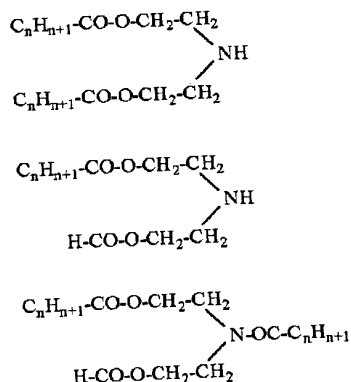
(a) 下記一般式(1)



(但し、式中R¹は炭素数18~40、好ましくは18~30の置換若しくは非置換の一価炭化水素基、R²は水素原子又はR¹-CO-基である。)で示されるワックス、及び(b)酸価が15~28であるポリエチレンワックスを併用して用いるものである。

【0018】ここで、一般式(1)で示される(a)成分の具体的な例としては、

【化4】



(但し、 n は18～23の整数である。)等が挙げられ、これらは1種を単独であるいは2種以上を併用して用いることができる。なお、(a)成分の酸価としては、10～30、特に15～25が好ましい。

【0019】(a)成分の添加量は、(A)エポキシ樹脂と(B)硬化剤の総量100重量部に対して0.1〜7重量部、特に0.5〜5重量部であることが好ましい。添加量が少ないと十分な離型効果が発現されない場合があり、また添加量が多いと、表面にワックス成分が滲み出し、表面汚れ、金型汚れの原因となるおそれがある。

【0020】また、(b)成分は、酸価が15~28のポリエチレンワックスであり、具体的には、滴点104、酸価17のポリエチレンワックス、滴点110、酸価27のポリエチレンワックス等が例示され、これらは1種単独であるいは2種以上を併用して用いることができる。

【0021】本発明の(b)ポリエチレンワックスにおいて、酸価が15より少ない、或いは28を超える場合は、離型効果が十分に得られない場合がある。好ましくは酸価が17~27である。また、滴点としては、100~120、特に100~110が好ましい。

【0022】なお、本発明において、酸価の測定方法としては、ASTM D1386の方法が用いられる。また、滴点は、ASTM D566の方法が用いられる。

【0023】(b)成分の添加量は、(A)エポキシ樹脂と(B)硬化剤の総量100重量部に対して0.1～

5重量部、特に0.5～2重量部であることが好ましい。添加量が少ないと十分な離型効果が発現されない場合があり、また添加量が多いと、表面にワックス成分が滲み出し、表面汚れ、金型汚れの原因となるおそれがある。

【0024】本発明の(D)成分であるシリコン化合物としては、アルケニル基含有エポキシ化合物のアルケニル基と、下記平均組成式(2)で示されるオルガノポリシロキサン中のSi-H基とを付加反応させたブロック共重合体を使用する。

【0025】 $\text{H}_a \text{R}_b \text{SiO}_{(4-a-b)/2}$ (2)

(但し、式中Rは置換又は非置換の一価炭化水素基であり、a、bは $0.001 \leq a \leq 1$ 、 $1 \leq b \leq 3$ 、 $0.001 \leq a + b \leq 3$ を満足する正数である。)

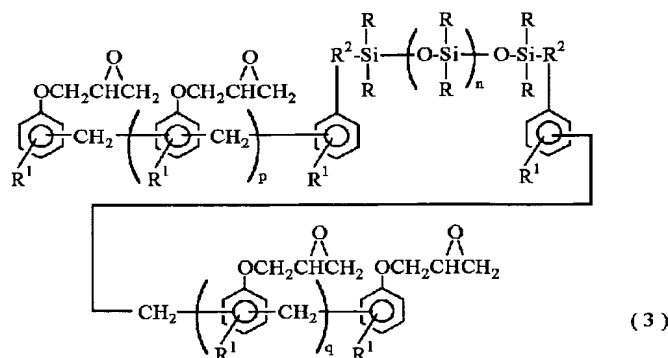
【0026】ここで、式(2)において、Rの一価炭化水素基としては、炭素数1~10、特に1~8のものが好ましく、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、tert-ブチル基、ヘキシル基、シクロヘキシル基、オクチル基、デシル基等のアルキル基、ビニル基、アリル基、プロベニル基、ブテニル基、ヘキセニル基等のアルケニル基、フェニル基、キシリル基、トリル基等のアリール基、ベンジル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基等のアラルキル基などや、これら炭化水素基の水素原子の一部又は全部を塩素、フッ素、臭素等のハロゲン原子で置換したクロロメチル基、ブロモエチル基、トリフルオロプロピル基等のハロゲン置換一価炭化水素基などを挙げることができる。

【0027】また、式(2)において、a、bのより好ましい範囲は、 $0.01 \leq a \leq 0.5$ 、 $1.5 \leq b \leq 2.5$ 、 $1.5 \leq a+b \leq 2.5$ であり、式(2)のオルガノポリシロキサンの一分子中におけるケイ素原子数は2~1000、特に10~200であることが好ましい、ケイ素原子に直結した水素原子(SiH基)の数は1~10、特に1~5であることが好ましい。また、ブロック共重合体中のオルガノポリシロキサン含有量は5~50重量%、特に10~20重量%であることが好ましい。

【0028】本発明の共重合体の製造方法は、すでに公知であり（特公昭63-60069号、特公昭63-60070号公報等）、アルケニル基含有エポキシ化合物のアルケニル基と、上記式（2）で示されるオルガノポリシロキサン中のSiH基との付加反応によって得ることができる。ブロック共重合体として、具体的には下記式（3）で示される構造を例示することができる。

【 0 0 2 9 】

【化5】



(3)

(上記式中、Rは上記と同じ、R¹は水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、R²は $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{OCH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 又は $-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ である。nは1～200、好ましくは10～100の整数、p、qは1～100、好ましくは1～20の整数である。)

【0030】本発明においては、(D)成分を添加することにより、離型剤成分とエポキシ樹脂及び硬化剤との相溶性が向上するために、エポキシマトリックス中に離型剤が均一に分散するため、離型剤成分が金型へ不均一に滲み出す現象を抑えることができる。

【0031】上記(D)シリコン化合物の添加量は、オルガノポリシロキサン部分の含有量が、エポキシ樹脂と硬化剤との合計量100重量部に対し、0.1～7重量部、特に0.5～5重量部であることが好ましい。添加量が0.1重量部未満では、十分な離型効果が得られない場合があり、また7重量部を超えると、流動性の低下を引き起こす場合がある。

【0032】本発明に用いられる(E)無機質充填剤としては、通常エポキシ樹脂組成物に配合されるものを使用することができる。例えば、溶融シリカ、結晶性シリカ等のシリカ類、アルミナ、窒化珪素、窒化アルミニウム、ボロンナイトライド、酸化チタン、ガラス繊維等が挙げられる。これら無機質充填剤の平均粒径や形状は、特に限定されるものではないが、平均粒径5～30 μm の球状の溶融シリカが特に好ましい。

【0033】また、無機質充填剤の配合量は、エポキシ樹脂と硬化剤の総量100重量部に対し、400～1200重量部、特に600～1000重量部とすることが好ましい。配合量が少なすぎると、膨張係数が大きくなり、半導体素子へのダメージが大きくなるおそれがあり、多すぎると、流動性が低下し、半導体素子が封止できなくなるおそれがある。

【0034】なお、本発明の無機質充填剤は、樹脂と無機質充填剤との結合強度を強くするため、シランカップリング剤、チタネートカップリング剤などのカップリング剤で予め表面処理したものを配合することが好ましい。このようなカップリング剤としては、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -グリシドキシ

ロピルメチルジエトキシシラン、 β -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン等のエポキシシラン、N- β (アミノエチル)- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン等のアミノシラン、 γ -メルカプトシラン等のメルカプトシランなどのシランカップリング剤を用いることが好ましい。ここで表面処理に用いるカップリング剤の配合量及び表面処理方法については、特に制限されるものではない。

【0035】本発明の半導体封止用エポキシ樹脂組成物は、上記成分以外に、本発明の目的及び効果を発現できる範囲内において、カルナバックス、高級脂肪酸、合成ワックス等のワックス類を併用することもできる。

【0036】本発明の半導体封止用エポキシ樹脂組成物には、更に必要に応じて各種の添加剤を配合することができる。例えば熱可塑性樹脂、熱可塑性エラストマー、有機合成ゴム、シリコン系等の低応力剤、カーボンブラック等の着色剤、ハロゲントラップ剤、更には難燃剤、例えばブロム化エポキシ樹脂、三酸化アンチモン、モリブデン酸亜鉛、リン酸エステル、トリフェニルホスフェート、ポリリン酸アンモニウム、赤リン等のリン系化合物、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム等の水酸化物、ホウ酸亜鉛、スズ酸亜鉛等の無機化合物等の添加剤を本発明の目的を損なわない範囲で添加配合することができる。

【0037】本発明の半導体封止用エポキシ樹脂組成物は、例えば、エポキシ樹脂、硬化剤、離型剤、シリコン化合物、無機質充填剤、及びその他の添加物を所定の組成比で配合し、これをミキサー等によって十分均一に混合した後、熱ロール、ニーダー、エクストルーダー等による溶融混合処理を行い、次いで冷却固化させ、適当な大きさに粉砕して成形材料とすることができる。

【0038】このようにして得られる本発明の半導体封止用エポキシ樹脂組成物は、各種の半導体装置の封止用として有効に利用でき、この場合、封止の最も一般的な方法としては、低圧トランスファー成形法が挙げられる。なお、本発明の半導体封止用エポキシ樹脂組成物の成形温度は150～180℃で30～180秒、後硬化

は150～180℃で2～16時間行うことが望ましい。

【0039】

【発明の効果】本発明の半導体封止用エポキシ樹脂組成物は、半導体部品の封止時の成形に際し、連続して成形した時の離型性に優れ、ランナー折れ及び金型汚れが少なく、しかも信頼性に優れた硬化物を与えるものである。

【0040】また、本発明の半導体封止用エポキシ樹脂組成物の硬化物で封止された半導体装置は、耐湿信頼性に優れたものであり、産業上特に有用である。

【0041】

【実施例】以下、実施例と比較例を示し、本発明を具体的に示すが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。

【0042】〔実施例1～7、比較例1～4〕表1に示す成分を熱2本ロールにて均一に溶融混合し、冷却、粉碎して半導体封止用エポキシ樹脂組成物を得た。これらの組成物につき、次の(イ)～(ヘ)の諸特性を測定した。結果を表2に示した。

(イ) スパイラルフロー値

EMMI規格に準じた金型を使用して、温度175℃、成形圧力6.9N/mm²、成形時間120秒の条件で測定した。

(ロ) ゲル化時間

組成物のゲル化時間を175℃の熱板上で測定した。

(ハ) 溶融粘度

高化式フローテスター（島津製作所製）を用いて、試験

荷重0.98N/mm²において175℃で測定した。

(ニ) 成形硬度

JIS-K6911に準じて、温度175℃、成形圧力6.9N/mm²、成形時間90秒の条件で10×4×100mmの棒を成形した時の熱時硬度をバーコール硬度計で測定した。

(ホ) 成形性（表面汚れ）

24×24×2.7mmの大きさの240pinQFP（42アロイ）に、オートモールド装置を用いてエポキシ樹脂組成物を温度175℃、成形圧力6.9N/mm²、トランスファースピード10秒、硬化時間120秒の条件で成形した。目視で成形物の表面汚れを観察した。

(ヘ) 連続成形性

窒化珪素でコートした7×7×0.4mmのシリコンチップをマウントした14×20×2.7mmの大きさの100pinQFP（42アロイ）フレームを使用し、オートモールド装置を用いてエポキシ樹脂組成物を温度175℃、成形圧力6.9N/mm²、トランスファースピード10秒、成形時間60秒の条件で連続成形した。連続成形200、500、700の各ショットで、ランナー折れの状況及び金型の汚れを目視にて観察し、また、500ショット時における成型品のシリコンチップ表面とエポキシ樹脂組成物との剥離度を超音波探傷機で測定した。

【0043】

【表1】

| 配合組成 (重量部) | 実施例 | | | | | | | 比較例 | | | |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| エポキシ樹脂 (イ) | 54.8 | 46.3 | — | — | 54.8 | 55.8 | 56.8 | 57.8 | 58.8 | 59.8 | 60.8 |
| エポキシ樹脂 (ロ) | — | 11.7 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| エポキシ樹脂 (ハ) | — | — | 61.4 | 59.6 | — | — | — | — | — | — | — |
| 硬化剤(ニ) | 43.2 | 8 | — | — | 43.2 | 44.2 | 45.2 | 46.2 | 47.2 | 48.2 | 49.2 |
| 硬化剤(ホ) | — | 32 | 18.3 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 硬化剤(ヘ) | — | — | 18.3 | 38.4 | — | — | — | — | — | — | — |
| シリコン化合物 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.5 | 2 | 2 | 2 | — |
| 溶融シリカ | 850 | 850 | 850 | 850 | 850 | 850 | 850 | 850 | 850 | 850 | 850 |
| トリフェニルメスフィン | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 |
| カーボンブラック | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| シランカップリング剤 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| ワックス(1) | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | — | — | — |
| ワックス(2) | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.5 | 0.5 | — | 2.0 | — | — |
| ワックス(3) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3.0 | 2.0 |
| ワックス(4) | — | — | — | — | 0.5 | — | — | 0.5 | — | — | 1.0 |

【0044】エポキシ樹脂

(イ) オークレゾールノボラック型エポキシ樹脂：EON1020-55（日本化薬製、エポキシ当量200）

(ロ) ビフェニル型エポキシ樹脂：YX4000HK

（油化シェル製、エポキシ当量190）

(ハ) エポキシ化高フェニル型アラルキル樹脂：NC3000P（日本化薬性、エポキシ当量272）

【0045】硬化剤

(ニ) フェノールノボラック樹脂：DL-92（明和化成製、フェノール性水酸基当量110）

(ホ) フェノールアラルキル樹脂：MEH-7800S（明和化成製、フェノール性水酸基当量175）

(ヘ) 高フェニル型アラルキル樹脂：MEH7851

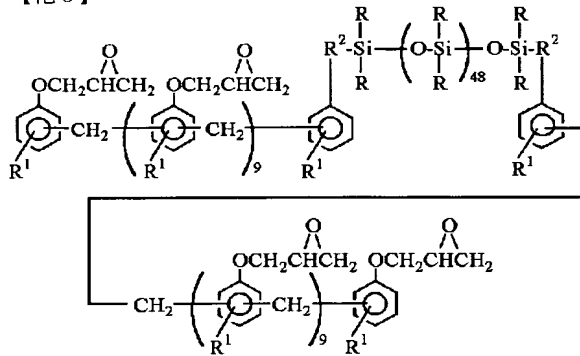
（明和化成製、フェノール性水酸基当量203）

【0046】シリコン化合物：アルケニル基含有エポキシ化合物とオルガノハイドロジェンポリシロキサンとを付加反応させたブロック共重合体（ジオルガノポリシ

ロキサン含有量 45 重量%、エポキシ当量 380)

【0047】

【化6】



(式中、Rはメチル基、R¹は水素原子、R²は-OCH₂-CH(OH)-CH₂-O-CH₂CH₂CH₂-である。)

【0048】無機質充填剤：球状溶融シリカ（龍森製、

平均粒径 20 μm)

硬化触媒：トリフェニルホスフィン（北興化学製）

カーボンブラック：デンカブラック（電気化学工業製）

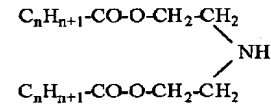
シランカップリング剤：γ-グリシドキシプロピルトリ

メトキシシラン、KBM-403（信越化学工業製）

【0049】ワックス

(1) 下記式で示される酸価 20 のワックス

【化7】



(nは18～23の整数)

(2) 滴点 104、酸価 17 のポリエチレンワックス

(3) カルナバワックス

(4) 花王ワックス EBF

【0050】

【表2】

| 測定結果 (重量部) | 実施例 | | | | | | | 比較例 | | | |
|---------------------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|----------|-------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| スパン 1700 (cm) | 120 | 100 | 120 | 120 | 120 | 124 | 128 | 118 | 120 | 115 | 114 |
| ゲル化時間 (sec) | 23 | 23 | 23 | 24 | 22 | 23 | 22 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| 溶解粘度 (Pa·s) | 10 | 12 | 10 | 10 | 11 | 11 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 |
| 成形硬度 | 75 | 78 | 75 | 74 | 75 | 75 | 75 | 74 | 72 | 71 | 71 |
| 表面汚れ | 無し | 無し | 無し | 無し | 無し | 無し | 無し | 無し | 無し | 有り | 有り |
| 連続成形性 200 ショット | ランナー折無・金型汚れ無 | | | | | | | ランナー折 | 金型 汚れ | ランナー折 | |
| 連続成形性 500 ショット | ランナー折無・金型汚れ無 | | | | | | | ランナー折 | — | — | — |
| 連続成形性 700 ショット | ランナー折無・金型汚れ無 | | | | | | | — | — | — | — |
| チップとの剥離 500 ショット | 無し | 無し | 無し | 無し | 無し | 無し | 無し | 無し | 有り | 有り | 有り |

【0051】表2の結果から明らかなように、本発明の半導体封止用エポキシ樹脂組成物は、成形性に優れ、耐湿信頼性に優れる硬化物を得ることができ、本発明のエ

ポキシ樹脂組成物の硬化物で封止された半導体装置は、耐湿信頼性に優れるものである。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H01L 23/31

識別記号

F I

テーマコード (参考)

(72) 発明者 浅野 英一

群馬県碓氷郡松井田町大字人見1番地10

信越化学工業株式会社シリコン電子材料

技術研究所内

F ターム(参考) 4J002 BB03Z CC03X CC04X CC06X
CC20X CD03W CD04W CD05W
CD06W CD07W CD11Y CD14W
CE00X DE137 DE147 DF017
DJ007 DJ017 DK007 DL007
EH026 FA047 FB137 FB147
FB157 FD017 FD090 FD130
FD14X FD166 GQ05
4J036 AA05 AC02 AD07 AD08 AD10
AE05 AE07 AF05 AF06 AF08
AF15 AJ18 AK17 DC05 DC06
DC10 DC40 DC46 DD07 FA03
FA04 FA05 FA06 FA12 FB02
FB07 FB08 GA06 JA07
4M109 AA01 CA21 EA10 EB09